SNI 8203:2017

Standar Nasional Indonesia

Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar gas jenis *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) khusus rumah tangga, komersial, dan industri

ICS 75.160.30

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8203:2017 dengan judul *Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar gas jenis Liquefied Petroleum Gas (LPG) khusus rumah tangga, komersial, dan industri* merupakan SNI baru.

Tujuan SNI ini adalah untuk mendapatkan kepastian mutu agar spesifikasi LPG untuk rumah tangga dan industri yang ditetapkan pemerintah dapat mewakili dan sesuai digunakan dengan kondisi dan iklim di Indonesia. Selain itu, konsumen mendapatkan kepastian mutu bahan bakar LPG untuk rumah tangga dan industri yang diproduksi dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 75–02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas (kelompok kerja Bahan Bakar Minyak dan Gas). Standar ini telah dibahas beberapa kali pada rapat Komite Teknis dan telah dilaksanakan forum konsensus pada 2-3 Desember 2014 di Jakarta yang dihadiri para pemangku kepentingan, antara lain: instansi pemerintah terkait, perguruan tinggi/akademisi, profesional, produsen dan konsumen. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 13 April 2015 sampai dengan 12 Juni 2015 dan pemungutan suara pada tanggal 17 Maret 2016 sampai dengan 16 Mei 2016.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar gas jenis *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) khusus rumah tangga, komersial, dan industri

1 Ruang lingkup

Spesifikasi ini mencakup produk-produk yang disebut LPG, yang terdiri dari propana, butana, dan campuran propana dan butana. Spesifikasi ini berlaku untuk produk LPG yang digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga, komersial dan industri. Nilai yang digunakan sebagai acuan dinyatakan dalam satuan metrik. Nilai-nilai di dalam tanda kurung adalah hanya untuk informasi. Standar ini tidak mencakup segala aspek permasalahan keselamatan kerja, jika ada, gunakan standar yang sesuai. Hal tersebut merupakan tanggungjawab pengguna standar ini untuk menjaga faktor keselamatan dan kesehatan kerja dan menentukan kualifikasi batasan peraturan yang digunakan.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amandemennya).

ASTM D1265, *Standard Practice for Sampling Liquefied Petroleum (LP) Gases, Manual Method*

ASTM D1267, *Standard Test Method for Gage Vapor Pressure of Liquefied Petroleum (LP) Gases (LP-Gas Method)*

ASTM D1657, *Standard Test Method for Density or Relative Density of Light Hydrocarbons by Pressure Hydrometer*

ASTM D1837, *Standard Test Method for Volatility of Liquefied Petroleum (LP) Gases*

ASTM D1838, *Standard Test Method for Copper Strip Corrosion by Liquefied Petroleum (LP) Gases*

ASTM D2163, *Standard Test Method for Determination of Hydrocarbons in Liquefied Petroleum (LP) Gases and Propane/Propene Mixtures by Gas Chromatography*

ASTM D2598, *Standard Practice for Calculation of Certain Physical Properties of Liquefied Petroleum (LP) Gases from Compositional Analysis*

ASTM D2784, *Standard Test Method for Sulfur in Liquefied Petroleum Gases (Oxy-Hydrogen Burner or Lamp)*

ASTM D3246, *Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Gas by Oxidative Microcoulometry*

ASTM D3700, *Standard Practice for Obtaining LPG Samples Using a Floating Piston Cylinder*

ASTM D5504, *Standard Test Method for Determination of Sulfur Compounds in Natural Gas and Gaseous Fuels by Gas Chromatography and Chemiluminescence*

ASTM D6304, *Standard Test Method for Determination of Water in Petroleum Products, Lubricating Oils, and Additives by Coulometric Karl Fischer Titration*

ASTM D6667, *Standard Test Method for Determination of Total Volatile Sulfur in Gaseous Hydrocarbons and Liquefied Petroleum Gases by Ultraviolet Fluorescence*

ASTM D6897, *Standard Test Method for Vapor Pressure of Liquefied Petroleum Gases (LPG) (Expansion Method)*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1
LPG
gas hidrokarbon yang dicairkan, untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya

CATATAN Pada dasarnya terdiri atas propana, butana, atau campuran keduanya.

3.2
LPG propana
gas hidrokarbon dengan komponen utamanya adalah propana yang dicairkan, untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya

3.3
LPG butana
gas hidrokarbon dengan komponen utamanya adalah butana yang dicairkan, untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya

3.4
LPG campuran
gas hidrokarbon dengan komponen utamanya terdiri dari campuran propana dan butana yang dicairkan, untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya

3.5
mutu bahan bakar LPG
kualitas bahan bakar LPG yang dinyatakan dalam spesifikasi fisika kimia

3.6
kandungan etana
jumlah (prosentase) etana yang terkandung dalam LPG propana dan/atau LPG butana, atau LPG campuran propana dan butana

3.7
kandungan propana
jumlah (prosentase) propana yang terkandung dalam LPG propana dan atau LPG butana, atau LPG campuran propana dan butana

3.8
kandungan butana
jumlah (prosentase) butana yang terkandung dalam LPG propana dan / atau LPG butana, atau LPG campuran propana dan butana

3.9
kandungan pentana
jumlah (prosentase) pentana yang terkandung dalam LPG butana, dan atau LPG campuran propana dan butana

3.10
densitas LPG
massa cairan per satuan volume pada 15 °C dan tekanan jenuh dengan unit standar pengukuran menjadi kilogram per meter kubik

3.11
densitas relatif LPG
perbandingan massa volume tertentu cairan pada suhu 15,6 °C dengan massa volume yang sama dari air murni pada saat yang sama atau suhu yang berbeda (Kedua suhu harus dinyatakan)

3.12
tekanan Uap
tekanan suatu uap pada kesetimbangan dengan fase cairnya

3.13
volatilitas
sifat kemudahan menguap (dalam standar ini diukur pada kondisi pengujian)

3.14
korosi bilah tembaga
suatu ukuran kualitatif sifat korosi dari LPG pada kondisi suhu dan waktu yang ditetapkan terhadap bilah tembaga pada standar pengujian

3.15
kandungan total sulfur
jumlah total sulfur yang terkandung dalam LPG

3.16
kandungan air bebas
adanya air yang tidak terikat namun berada dalam LPG

3.17
odoran
suatu zat yang ditambahkan ke dalam LPG sebagai indikator ketika terjadi kebocoran.

CATATAN Etil atau butil merkaptan adalah salah satu jenis odoran yang memiliki rumus molekul R-SH, R = ethyl atau Buthyl, dan SH = merkaptan.

3.18
spesifikasi fisika kimia
nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia bahan bakar LPG

3.19
karakteristik fisika kimia
sifat fisika kimia yang menunjukkan identitas bahan bakar LPG yang diuji dengan metode ASTM dan/atau padanannya

3.20
laboratorium uji
laboratorium yang mempunyai kemampuan teknis dan tenaga ahli untuk melaksanakan pengujian mutu bahan bakar LPG serta mendapatkan pengakuan dari lembaga yang berwenang

4 Persyaratan mutu

Spesifikasi mutu bahan bakar LPG terdiri dari 3 (tiga) jenis sebagai berikut:

a) Standar dan mutu (spesifikasi) propana
b) Standar dan mutu (spesifikasi) butana
c) Standar dan mutu (spesifikasi) campuran propana dan butana

Untuk mengetahui batasan nilai karakteristik fisika kimia bahan bakar LPG harus diuji menggunakan metode uji yang ditetapkan yaitu ASTM atau standar padanannya, serta laboratorium uji yang terakreditasi. Deskripsi yang lebih spesifik dari karakteristik LPG diberikan dalam Lampiran A.

Tabel 1 - Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar LPG Propana

No	Parameter	Satuan	Batasan		Metode uji
			Min.	Maks.	
1	Tekanan uap diukur pada 37,8 °C (100 °F)				
		kPa		1.434	ASTM D1267/ D6897
		atau			
		psig		210	ASTM D1267/ D6897
2	*Volatility Temperature Test* @ 95 % vol				
		°C		-38,3	ASTM D1837
		atau			
		°F		-37	ASTM D1837
3	Densitas pada 15 °C atau densitas relatif pada 15,6/15,6 °C (60/60 °F)	Dilaporkan			ASTM D1657/ D2598
4	Korosi bilah tembaga			No. 1	ASTM D1838
5	Total sulfur	mg/kg (ppm mass)		140 [(a)]	ASTM D2784/ D6667 /D5504
6	Kandungan uap air (*moisture content*)	lulus uji			ASTM D2713
7	Komposisi:				
	C_3	%vol	95		ASTM D2163
	C_4	%vol		2,5	ASTM D2163
	C_{5+}	%vol			

CATATAN :

(a) Batas sulfur pada spesifikasi ini tidak termasuk senyawa belerang yang digunakan sebagai *odorant* (zat pembau).

Tabel 2 - Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar LPG Butana

No	Parameter	Satuan	Batasan		Metode uji
			Min.	Maks.	
1	Tekanan uap diukur pada 37,8 °C (100 °F)				
		kPa		483	ASTM D1267/ D6897
		atau			
		psig		70	ASTM D1267/ D6897
2	*Volatility Temperature Test* @ 95 % vol				
		°C		2,2	ASTM D1837
		atau			
		°F		36	ASTM D1837
3	Densitas pada 15 °C atau densitas relatif pada 15,6/15,6 °C (60/60 °F)	Dilaporkan			ASTM D1657/ D2598
4	Korosi bilah tembaga			No. 1	ASTM D1838
5	Total sulfur	mg/kg (ppm mass)		140 [a]	ASTM D2784/ D6667 /D5504
6	Kandungan air bebas	Tidak ada			Visual[b]
7	Komposisi:				
	C_4	%vol	97,5		ASTM D2163
	C_{5+}	%vol		2,5	ASTM D2163

CATATAN :

(a) Batas sulfur pada spesifikasi ini tidak termasuk senyawa belerang yang digunakan sebagai *odorant* (zat pembau).

(b) Ada atau tidaknya air bebas dapat ditentukan dengan pengamatan secara visual pada saat pengujian densitas relatif terhadap sampel/percontoh.

Tabel 3 - Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar LPG Campuran

No	Parameter	Satuan	Batasan		Metode uji
			Min.	Maks.	
1	Tekanan uap diukur pada 37,8 °C (100 °F)				
		kPa		1.101	ASTM D1267/ D6897
		atau			
		psig		145	ASTM D1267/ D6897
2	*Volatility Temperature Test* @ 95 % vol				
		°C		2,2	ASTM D1837
		atau			
		°F		36	ASTM D1837
3	Densitas pada 15 °C atau densitas relatif pada 15,6/15,6 °C (60/60 °F)	Dilaporkan			ASTM D1657/ D2598
4	Korosi bilah tembaga			No. 1	ASTM D1838
5	Total sulfur	mg/kg (ppm mass)		140 [(a)]	ASTM D2784/ D6667 /D5504
6	Kandungan air bebas	Tidak ada			Visual[(b)]
7	Komposisi:				
	C_2	%vol		0,8	ASTM D2163
	C_3 dan C_4	%vol	97		ASTM D2163
	C_{5+}	%vol		2	
8	Etil atau butil Merkaptan	mg/L	11,38 [(c)]		ASTM D5305

CATATAN :

(a) Batas sulfur pada spesifikasi ini tidak termasuk senyawa belerang yang digunakan sebagai *odorant* (zat pembau).

(b) Ada atau tidaknya air bebas dapat ditentukan dengan pengamatan secara visual pada saat pengujian densitas relatif terhadap sampel/percontoh.

(c) 11,38 mg/L setara dengan 50 ml/1000 AG.

5 Pengambilan percontoh

Pengambilan percontoh uji mengacu pada metode uji yang relevan (lihat Tabel 1, 2, dan 3).

6 Penandaan

Penandaan LPG yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan ditandai dengan minimum informasi sebagai berikut:

a. Merk dagang;
b. Nama perusahaan;
c. Berat tabung dan berat isi.

Lampiran A
(informatif)

Karakteristik LPG

A Karakteristik

A.1 Karakteristik LPG

Spesifikasi ini membahas bahan bakar LPG yang terdiri dari propana atau butana atau campurannya. Karakteristik penting dari produk ini dapat didefinisikan dan dikendalikan dengan pengukuran yang relatif sederhana. Metode uji spesifikasi dilakukan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

A.1.1 Sifat fisika LPG

Sifat-sifat fisika dari suatu campuran merupakan suatu fungsi dari komposisi kimianya. LPG umumnya berada dalam dua fasa yaitu cair dan gas. Beberapa sifat dari LPG yang digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor antara lain, tidak berwarna, tidak berbau (untuk menjamin faktor keselamatan diberi odoran), tidak terasa, tidak (sangat sedikit) beracun (tetapi apabila terjadi kebocoran di udara dalam konsentrasi sekitar (2 - 3) % dapat menyebabkan anestesi yang dapat mengakibatkan pusing dan selanjutnya pingsan), mempunyai volume penguapan yang cukup besar sekitar 240-270 kali, sebagai contoh:

- 1 liter cairan propana dapat menguap menjadi 270 liter gas propana
- 1 liter cairan butana dapat menguap menjadi 240 liter gas butana

A.1.1.1 Tekanan uap

Pengukuran tidak langsung pada kondisi suhu rendah yang paling ekstrim di mana penguapan awal diharapkan dapat terjadi. Hal ini dapat dianggap sebagai ukuran semi kuantitatif dari jumlah bahan yang paling mudah menguap yang ada dalam produk. Hal ini juga dapat digunakan sebagai sarana untuk memprediksi tekanan maksimum yang dapat dialami pada suhu tangki bahan bakar. Tekanan uap menjadi lebih signifikan ketika hal itu berkaitan dengan volatilitas.

A.1.1.2 Volatilitas

Dinyatakan dalam suhu penguapan produk ketika 95% volume produk menguap, adalah ukuran jumlah komponen bahan bakar paling mudah menguap yang terdapat dalam produk. Ditambah dengan batas tekanan uap, berfungsi untuk menjamin komponen tunggal produk yang esensial untuk tipe bahan bakar propana dan butana. Ketika volatilitas digabungkan dengan batas tekanan uap yang dihubungkan dengan densitas atau gravitasi, seperti dalam bahan bakar tipe campuran (propana dan butana), kombinasi tersebut berfungsi untuk menjamin pencampuran dasar dua komponen bahan bakar tersebut.

A.1.1.3 Densitas atau densitas relatif

Densitas menjadi bernilai ketika berhubungan dengan tekanan uap dan volatilitas. Karena densitas atau densitas relatif sangat penting dalam memenuhi persyaratan dalam transportasi dan penyimpanan maka selalu ditentukan untuk semua produk LPG.

A.1.2 Komposisi kimia LPG

Komposisi kimia LPG terdiri dari komponen utama dan komponen ikutan (*trace*). Komponen utama LPG adalah hidrokarbon yang memberi karakteristik fisika dari LPG seperti tekanan uap, titik embun (*dew point*) dan lain sebagainya. Komponen senyawa ikutan (kontaminan) dari LPG seperti senyawaan sulfur dan senyawa lain yang biasanya dalam konsentrasi tidak cukup besar tetapi perlu dimengerti sifat-sifatnya sehingga mudah dalam mencari penyelesaian masalah jika ada permasalahan dalam penggunaannya.

Komponen utama LPG umumnya tersebut terdiri dari senyawa propana C_3H_8, butana C_4H_{10}, dan sejumlah kecil etana C_2H_6, etilena C_2H_4, dan pentana C_5H_{12}.

Etana : $\mathbf{CH_3\text{-}CH_3}$
Etilena : $\mathbf{CH_2{=}CH_2}$
Propana : $\mathbf{CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3}$
Butana : $\mathbf{CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3}$
Pentana : $\mathbf{CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3}$

Kontaminan yang biasa terdapat dalam LPG adalah C_2 (etana,etilena), C_{5+} (n-pentana, isopentana, pentene dan heksana), C_3H_4 (propadiena dan metil asetilena). Senyawa-senyawa ini sulit untuk dihilangkan secara sempurna. Senyawa ikutan sulfur yang ada dalam LPG adalah H_2S, R-SH (merkaptan), COS dan elemen sulfur. Dalam propana yang mengandung uap air, senyawa ini akan terhidrolisa membentuk CO_2 dan H_2S yang sangat korosif.

Selain senyawa sulfur, di dalam LPG juga bisa terkandung air. Kandungan air dalam LPG terbentuk secara alami dalam proses pengilangan. Melalui proses pencucian dengan kaustik secara terus menerus dapat menjenuhkan air dari fasa hidrokarbon. Jumlah air yang larut di dalam LPG tergantung pada komposisi, suhu dan dalam bentuk cair atau uap. Ditinjau dari pengaruh hidrokarbon, kelarutan air di dalam cairan butana lebih kecil jika dibandingkan dengan propana. Kelarutan air di dalam iso-butana, lebih besar jika dibandingkan dalam n-butana.

Kandungan uap air dalam LPG sangat perlu untuk diketahui, karena uap air tersebut dapat terkondensasi membentuk hidrat padat pada suhu rendah. Kondensasi uap air disertai adanya H_2S akan mengakibatkan korosi, sedangkan gas hidrat akan menimbulkan hambatan atau sumbatan pada sistem bahan bakar. Uap air juga mempengaruhi nilai panas. Untuk mencegah terjadinya kondisi yang kritis, batasan uap air adalah 10 ppm berat untuk propana dan 20 ppm berat untuk butana. Jika LPG tidak didinginkan atau dikeringkan untuk memenuhi kandungan uap air yang rendah, maka batasan ini biasanya sebesar 0,05 % volume.

A.2 Karakteristik produk lain

Ada beberapa sifat lain yang dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, ditentukan batas untuk korosi bilah tembaga, kadar sulfur dan kadar air bebas untuk memberikan jaminan kehandalan produk dalam penggunaan pada kondisi ekstrem.

A.2.1 Korosi bilah tembaga

Batas dibuat bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa tidak akan ada kesulitan di kerusakan tembaga dan *fitting* paduan tembaga dan koneksi yang umum digunakan di berbagai jenis pemanfaatan, penyimpanan, dan peralatan transportasi. Uji Korosi Bilah Tembaga akan mendeteksi adanya elemen sulfur dan hidrogen sulfida, yang sangat

beracun. Batas korosi tembaga juga memberikan jaminan bahwa LPG tidak akan mengandung H_2S dalam jumlah yang dapat menimbulkan bahaya kesehatan dan keselamatan jika diketahui bahwa produk tersebut tidak mengandung korosi inhibitor atau bahan kimia lainnya yang mengurangi reaksi dengan strip tembaga.

Selain itu, Metode uji ASTM D2420 direkomendasikan untuk uji lapangan dan melindungi serta untuk memastikan bahwa LPG tidak mengandung hidrogen sulfida.

A.2.2 Kandungan total sulfur

Batasan maksimum kandungan total sulfur untuk produk bahan bakar LPG lebih rendah dari bahan bakar yang berasal dari petroleum lainnya. Batasan kandungan total sulfur meminimalkan emisi oksida dan membatasi potensi korosi oleh gas buang dari pembakaran LPG.

A.2.3 Bebas kandungan air

Penting hanya untuk produk jenis LPG campuran dan butana komersial. Kedua jenis produk biasanya digunakan di bawah kondisi kamar yang ringan dan sebagai konsekuensinya harus dipastikan bahwa tidak ada kandungan air.

Bibliografi

ASTM D1835-13, *Standard Specification for Liquefied Petroleum (LP) Gases*

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek perumus SNI

Komite Teknis 75-02 Produk minyak bumi, gas bumi dan pelumas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Djoko Siswanto
Wakil ketua : Kusnandar
Sekretaris : Wijayanto
Anggota : Paul Toar
Abdul Rochim
Muhammad Husni Thamrin
Emi Yuliarita
FX. Chrisnanto
Ratu Ulfiati
Iman Kartolaksono Reksowardojo
Cahyo S. Wibowo

CATATAN:

Susunan keanggotaan Komtek 75-02 diatas pada saat Standar ini ditetapkan. Anggota Komtek yang juga turut menyusun sebelum perubahan keanggotaan pada bulan November 2016, adalah:

1. Naryanto Wagimin (Ketua)
2. Budi Prasetyo Susilo
3. Muhammad Dulpi

[3] Konseptor rancangan SNI

Kelompok kerja bahan bakar minyak dan gas

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Direktorat Teknik dan Lingkungan Migas
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral